



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 20 681 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 B 21/12**  
B 60 B 25/00  
B 60 R 13/08  
// G10K 11/172

②① Aktenzeichen: 199 20 681.3  
②② Anmeldetag: 5. 5. 1999  
④③ Offenlegungstag: 9. 11. 2000

**DE 199 20 681 A 1**

⑦① Anmelder:  
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

⑦② Erfinder:  
Rau, Rudolf, 74076 Heilbronn, DE

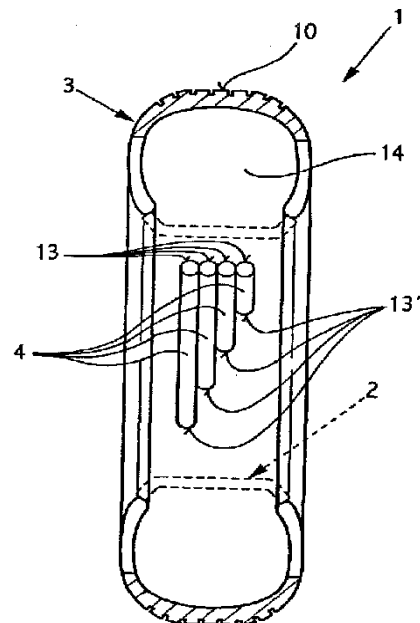
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 198 05 270 A1  
DE 198 01 570 A1  
DE 44 00 912 A1  
WO 98 35 843 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Rad für ein Kraftfahrzeug

⑤⑦ Bei einem Rad 1 für ein Kraftfahrzeug mit einer Felge 2, einem an der Felge 2 angebrachten Reifen 3 und wenigstens einem integrierten Antilärmelement 4 zur Dämpfung von Laufgeräuschen wird vorgeschlagen, daß das wenigstens eine Antilärmelement 4 röhrenförmig ausgebildet ist, wobei das eine Röhrenende 13 offen und das andere Röhrenende 13' geschlossen ist. Vorschlagsgemäß wird eine gegenüber dem Stand der Technik wesentlich verbesserte Reduzierung der Laufgeräusche erreicht, wobei die hierzu vorzusehenden Maßnahmen kostengünstig durchführbar und kaum störanfällig sind.



**DE 199 20 681 A 1**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rad für ein Kraftfahrzeug mit einer Felge, einem an der Felge angebrachten Reifen und wenigstens einem integrierten Antilärmelement zur Reduzierung von Laufgeräuschen.

Ein gattungsgemäßes Rad für ein Kraftfahrzeug mit einem Antilärmeinbau ist in den Druckschriften DE 40 01 753 A1 und DE 43 17 268 A1 beschrieben. Bei der Montage des Reifens auf einer Felge wird dort ein aus elastischem Material bestehender Hüllmantel eingefügt, der im Bereich der Reifenprofilstollen an seinem Mantelumfang schallwellenabsorbierende Rippen aufweist, die an der Reifeninnenwandung anliegen. Zur Halterung weist der Hüllmantel seitliche Bordkanten auf, die mit dem Reifen und der Felge zusammenwirken. Zwischen Hüllmantel und Reifen ist eine schallwellenabsorbierende Flüssigkeit eingepumpt.

Eine Felge mit einem Antilärmelement ist darüber hinaus aus der Druckschrift EP 0 749 853 A1 bekannt. Dabei ist das bandförmig ausgebildete Antilärmelement von außen um den Boden des Felgenbetts gelegt und sind die beiden Enden des bandförmigen Antilärmelements durch ein klammerartiges Spannelement miteinander verbunden.

Ferner ist in der Druckschrift DE 195 40 263 C2 eine Vorrichtung zur Verminderung des von einem fahrenden Kraftfahrzeug verursachten Reifen-Fahrbahngeräusches offenbart. Diese Vorrichtung weist ein das Fahrzeugrad zu einem Teilumfang umgebendes Radgehäuse auf. Dieses Radgehäuse trägt an einem oder an beiden seiner zur Fahrbahnfläche weisenden Enden eine flexible Schürze aus elastischem Material. Die Schürze weist zum Straßenbelag hin offene Hohlräume auf, die in Form von Lambda/4- oder Helmholtzresonatoren ausgebildet sind.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Rad für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einem integrierten Antilärmelement zu konzipieren, welches eine deutliche Reduzierung der bei einer Frequenz von ca. 70 bis 600 Hz liegenden Laufgeräusche bewirkt, ohne daß hierzu aufwendige oder störanfällige Maßnahmen erforderlich sind.

Gelöst wird die Aufgabe, indem das wenigstens eine Antilärmelement röhrenförmig ausgebildet ist, wobei das eine Röhrendende offen und das andere Röhrendende geschlossen ist. Durch die röhrenförmige Ausbildung des wenigstens einen Antilärmelements mit einem geschlossenen Ende, ist innerhalb des Rades ein Resonanzraum geschaffen, der auf besonders günstige Art und Weise dazu geeignet ist, unerwünschte Laufgeräusche zu kompensieren, die durch die Fahrbahnbeschaffenheit beziehungsweise durch das Abrollen der Reifen erzeugt werden. Zudem sind solche Antilärmelemente kostengünstig herstellbar.

Vorteilhaft ist das wenigstens eine Antilärmelement stoffschlüssig, formschlüssig oder kraftschlüssig an der Felge und/oder am Reifen des Rades angeordnet. Dabei ermöglicht zum Beispiel die Anordnung von metallischen Antilärmelementen am Boden des Felgenbetts eine besonders zuverlässige Verbindung, die durch einstückiges Gießen oder Schweißen hergestellt werden kann, während zum Beispiel die Anordnung von elastischen Antilärmelementen an der Innenwandung der Lauffläche des Reifens, die durch Anvulkanisieren hergestellt werden kann, aufgrund des dort großzügig vorhandenen Bauraumes sehr günstig ist, so daß die Montage des Reifens auf der Felge auch bei der Verwendung mehrerer Antilärmelemente nicht beeinträchtigt wird. Bei den beispielhaft erwähnten Anordnungen können Spannelemente oder speziell ausgebildete Felgen- und Reifenränder zur Fixierung der röhrenförmigen Antilärmelemente weitgehend vermieden werden. Natürlich können die

röhrenförmigen Antilärmelemente aber auch mittels solcher separater Befestigungselemente nachträglich am Rad befestigt werden.

Bevorzugt sind bei wenigstens zwei röhrenförmig ausgebildeten Antilärmelementen die einzelnen Antilärmelemente bezüglich der Achse des Rades einander gegenüberliegend angeordnet. Durch dieses Merkmal lassen sich auch mehrere Antilärmelemente innerhalb des Rades am Felgenbett und/oder an der Lauffläche des Reifens unterbringen, ohne daß dabei eine zu starke Unwucht auftritt.

Besonders bevorzugt besitzen die Antilärmelemente im wesentlichen kreisförmige Querschnitte, wobei die Summe der Querschnitte ca. einem Drittel des Querschnittes des Hohlraumes zwischen der Felge und dem Reifen entspricht, denn diese Geometrie ist zur Unterbringung eines maximalen Querschnittes und somit zur Erzielung einer effektiven Schallwellenabsorption optimal.

Weisen die Antilärmelemente zudem unterschiedliche Längen auf, so können sie durch Resonanzabsorption auch größere Frequenzbereiche der Fahrbahngeräusche und/oder Reifenabrollgeräusche kompensieren.

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung sind die Längen der Antilärmelemente auf die Wellenlängen der Maxima des charakteristischen Geräuschespektrums des Rades abgestimmt. Zweckmäßig entsprechen die Längen der Antilärmelemente dabei jeweils einem Viertel der Wellenlängen von ausgewählten Frequenzmaxima des charakteristischen Geräuschespektrums mit hohem Schallpegel. Damit sind die Schallpegel dieser Frequenzmaxima um bis zu 50% reduzierbar.

Sind mehrere Antilärmelemente zu einer Gruppe zusammengefaßt, wobei die einen offenen Röhrendenden der Gruppe von Antilärmelementen jeweils nebeneinander und die anderen geschlossenen Röhrendenden der Gruppe von Antilärmelementen jeweils versetzt zueinander angeordnet sind, so ist eine günstige Unterbringung der offenen Röhrendenden ohne störende Abdeckung durch andere Antilärmelemente realisiert. Natürlich könnten aber auch die offenen Röhrendenden versetzt zueinander und die geschlossenen Röhrendenden nebeneinander angeordnet sein.

Die vorliegende Erfindung wird unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** ein Rad für ein Kraftfahrzeug mit einer Felge und einem Reifen;

**Fig. 2** eine entlang der Linie II-II' geschnittene Darstellung des Rades aus **Fig. 1** in einer ersten Ausführungsform;

**Fig. 3** eine entlang der Linie III-III' geschnittene Darstellung des Rades gemäß der ersten Ausführungsform;

**Fig. 4** eine entlang der Linie IV-IV' geschnittene Darstellung des Rades aus **Fig. 1** in einer zweiten Ausführungsform; und

**Fig. 5** eine entlang der Linie V-V' geschnittene Darstellung des Rades gemäß der zweiten Ausführungsform.

Das in **Fig. 1** gezeigte Rad **1** für ein Kraftfahrzeug besteht aus einer Felge **2**, einem daran montierten Reifen **3** sowie wenigstens einem darin integrierten Antilärmelement **4** zur Reduzierung von Laufgeräuschen.

Die Felge **2** setzt sich aus einer topfförmigen Felgenschüssel **5** und einem rinnenförmigen Felgenbett **6** mit einem im wesentlichen ebenen Felgenboden **7**, zwei seitlichen Felgenschultern **8** und zwei endständigen Felgenrändern **9** zusammen. Der Reifen **3** besteht aus einer profilierten Lauffläche **10** mit zwei seitlichen Reifenrändern **11**.

Zur Befestigung der Felge **2** an einem nicht dargestellten Achskörper des Kraftfahrzeugs sind in der Felgenschüssel **5** eine Zentrieröffnung **12** sowie eine Anzahl von Montageöffnungen **12'** vorgesehen, durch welche Achsbolzen bzw.

Radschrauben hindurchgreifen können. Und zur Montage des Reifens 3 auf der Felge 2 werden die Felgenränder 9 beim Aufpumpen des Reifens 3 von den korrespondierenden Reifenrändern 11 hintergriffen.

Gemäß der in den Fig. 2 und 3 gezeigten ersten Ausführungsform der Erfindung ist eine Anzahl von röhrenförmigen Antilärmelementen 4, die am einen Röhrenende 13 offen und am anderen Röhrenende 13' geschlossen sind und die einen gleichen kreisförmigen Querschnitt aufweisen am Felgenbett 6 angeordnet. Die Antilärmelemente 4 sind zu zwei Gruppen à vier Stück zusammengefaßt und an einander gegenüberliegenden Seiten des Felgenbodens 7 in Umfangsrichtung verlaufend positioniert. Bei dieser ersten Ausführungsform werden die Antilärmelemente 4 mittels an das Felgenbett 6 angelegener Metallröhren gebildet. Der Querschnitt der röhrenförmigen Antilärmelemente 4 ist dabei verhältnismäßig gering, da stets eine einwandfreie Montierbarkeit des Reifens 3 auf der Felge 2 gewährleistet sein muß. Die Montierbarkeit kann jedoch auch dadurch sichergestellt werden, daß der Boden 7 der Felge 2 für die röhrenförmigen Antilärmelemente 4 nicht dargestellte Vertiefungen aufweist. In einer weiteren Alternative kann die Montierbarkeit auch mittels separater Befestigungselemente gewährleistet werden, die zum Beispiel schellenartig ausgebildet sind. Die Längen der einzelnen Antilärmelemente 4 entsprechen einem Viertel der Wellenlängen verschiedener Frequenzmaxima des Geräuschespektrums mit hohem Schallpegel, so daß in diesen Frequenzbereichen eine besonders wirkungsvolle Resonanzabsorption erreicht wird.

Und gemäß der in den Fig. 4 und 5 gezeigten zweiten Ausführungsform der Erfindung sind an der Innenwandung der Lauffläche 10 des Reifens 3 vier röhrenförmig ausgebildete Antilärmelemente 4 angeordnet, die ebenfalls am einen Röhrenende 13 offen und am anderen Röhrenende 13' geschlossen sind und jeweils einen gleichen Querschnitt aufweisen. Diese Antilärmelemente 4 sind zu einer Gruppe zusammengefaßt. Die Längen der einzelnen Antilärmelemente 4 entsprechen auch in der zweiten Ausführungsform jeweils einem Viertel von ausgewählten Maxima des charakteristischen Geräuschespektrums des Rades 1, so daß die Antilärmelemente 4 sogenannte Lambda/4-Resonatoren bilden. Die Antilärmelemente 4 sind aus einem schlauchartigen Gummimaterial gebildet, welches an die Innenwandung der Lauffläche 10 des Reifens 3 anvulkanisiert ist.

In beiden gezeigten Ausführungsformen sind die unterschiedlich langen Antilärmelemente 4 in Umfangsrichtung des Rades 1 parallel zueinander angeordnet, wobei die einen offenen Röhrenenden 13 der Gruppe von Antilärmelementen 4 jeweils auf gleicher Höhe nebeneinander und die anderen geschlossenen Röhrenenden 13' der Gruppe von Antilärmelementen 4 jeweils auf verschiedenen Höhen versetzt nebeneinander angeordnet sind. Eine solche Gruppe von Antilärmelementen 4 weist insgesamt einen Querschnitt auf, der ca. einem Drittel des Querschnittes des Hohlraumes 14 zwischen der Felge 2 und dem Reifen 3 entspricht.

Natürlich können die gezeigten Ausführungsformen auch miteinander kombiniert sein, so daß bei einem Rad 1 die Antilärmelemente 4 sowohl an der Felge 2 als auch an der Lauffläche des Reifens 3 vorgesehen sind.

#### Patentansprüche

1. Rad für ein Kraftfahrzeug mit einer Felge, einem an der Felge angebrachten Reifen, und wenigstens einem integrierten Antilärmelement zur Reduzierung von Laufgeräuschen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das wenigstens eine Antilärmelement (4) röhrenförmig ausgebildet ist, wobei das eine Röhrenende (13) offen

und das andere Röhrenende (13') geschlossen ist.

2. Rad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Antilärmelement (4) stoffschlüssig, formschlüssig oder kraftschlüssig an der Felge (2) und/oder am Reifen (3) angeordnet ist.

3. Rad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei wenigstens zwei röhrenförmig ausgebildeten Antilärmelementen (4) die Antilärmelemente (4) bezüglich der Achse des Rades (1) einander gegenüberliegend angeordnet sind.

4. Rad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antilärmelemente (4) einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt besitzen, wobei die Summe der Querschnitte ca. einem Drittel des Querschnittes des Hohlraumes (14) zwischen der Felge (2) und dem Reifen (3) entspricht.

5. Rad nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Antilärmelemente (4) unterschiedliche Längen aufweisen.

6. Rad nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Längen der Antilärmelemente (4) auf die Wellenlängen der Maxima des charakteristischen Geräuschespektrums des Rades (1) abgestimmt sind.

7. Rad nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Längen der Antilärmelemente (4) jeweils einem Viertel der Wellenlängen von ausgewählten Maxima des charakteristischen Geräuschespektrums entsprechen.

8. Rad nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere Antilärmelemente (4) zu einer Gruppe zusammengefaßt sind, wobei die einen offenen Röhrenenden (13) einer Gruppe von Antilärmelementen (4) jeweils nebeneinander angeordnet und die anderen geschlossenen Röhrenenden (13') einer Gruppe von Antilärmelementen (4) jeweils versetzt zueinander angeordnet sind.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG.3

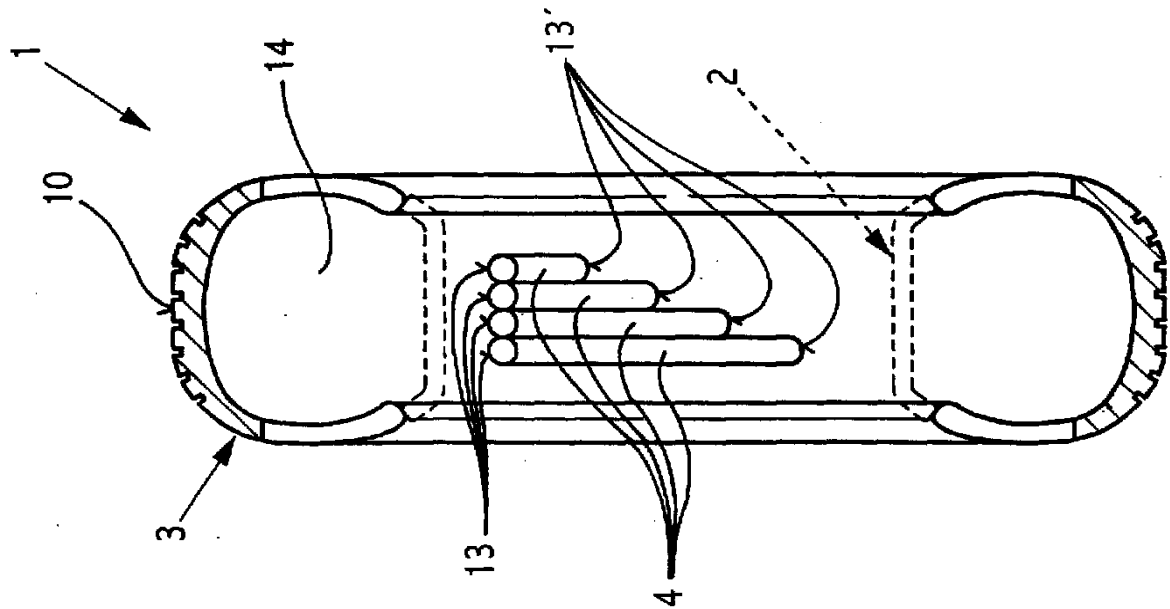


FIG.2

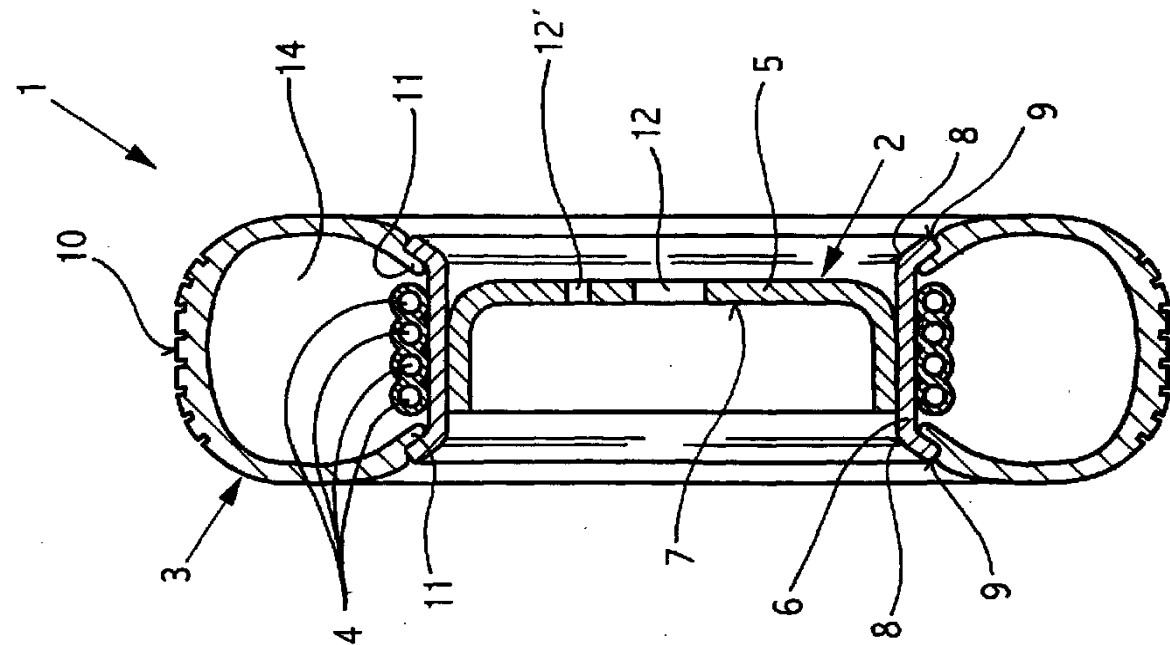


FIG.1

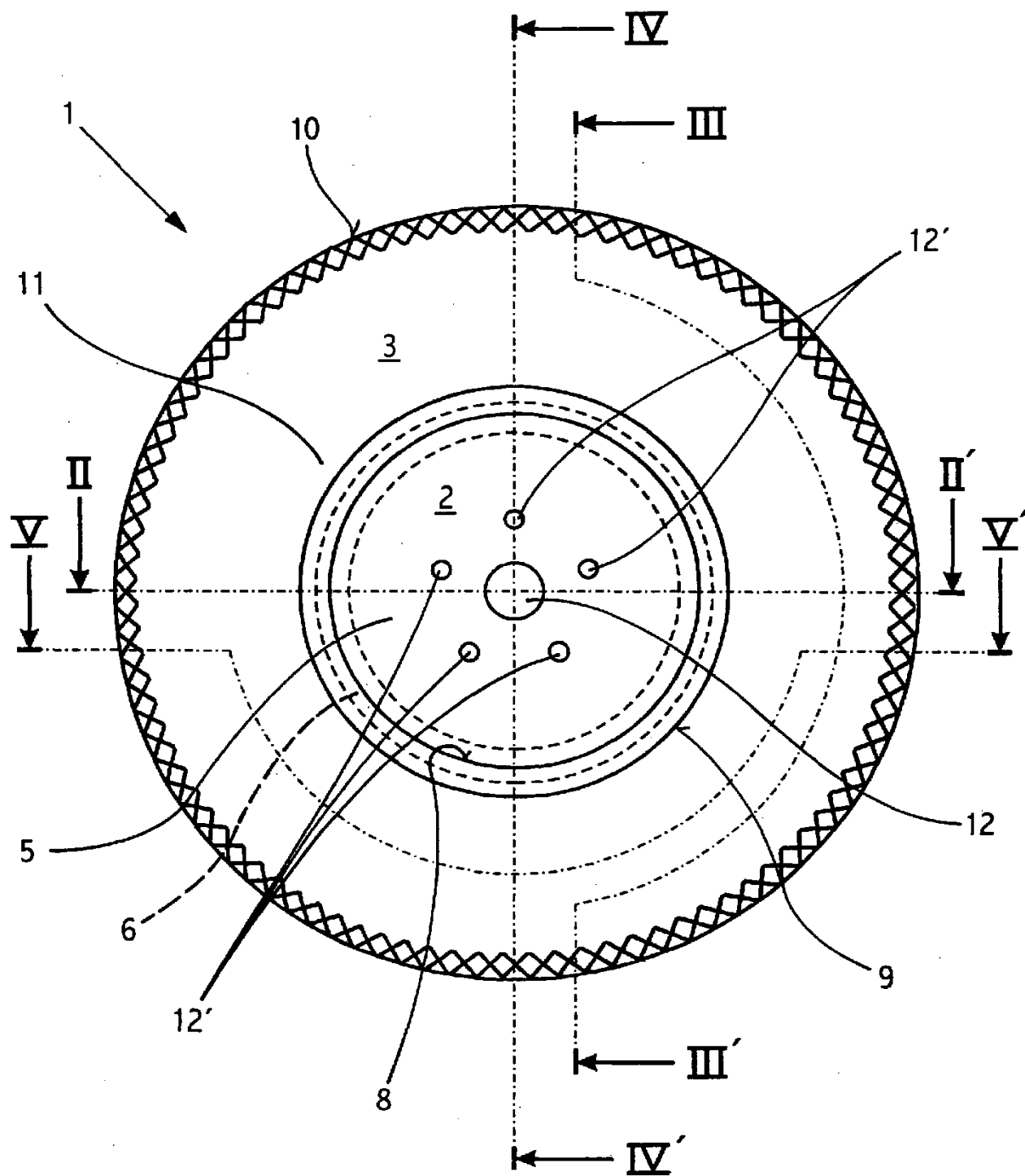


FIG. 5

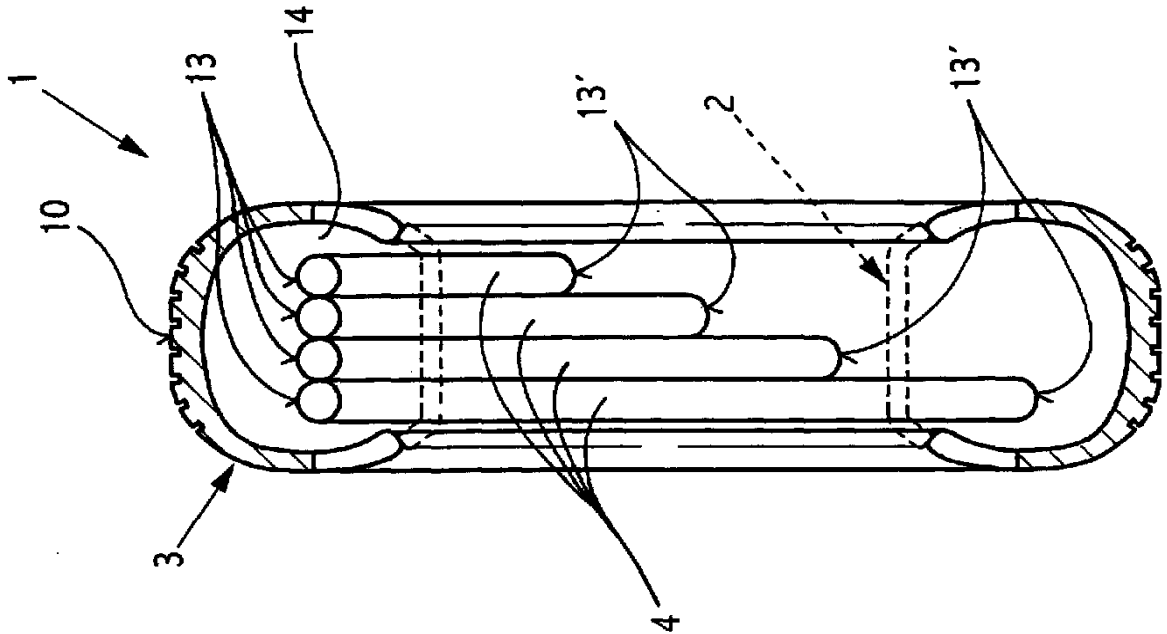
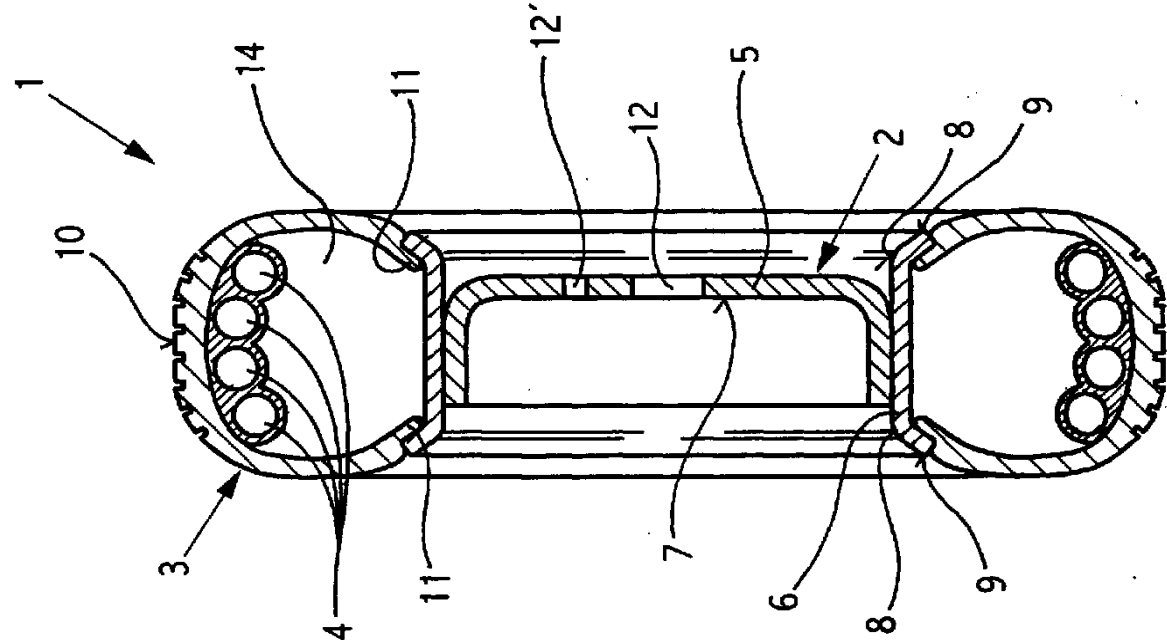


FIG. 4



**DERWENT-ACC-NO:** 2001-008571**DERWENT-WEEK:** 200102*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Wheel for motor vehicle has tubular construction for anti-noise element with one tube end open and the other end closed, and with anti-noise element locked to rim or tyre

**INVENTOR:** RAU R**PATENT-ASSIGNEE:** AUDI AG[NSUM]**PRIORITY-DATA:** 1999DE-1020681 (May 5, 1999)**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
DE 19920681 A1	November 9, 2000	DE

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
DE 19920681A1	N/A	1999DE-1020681	May 5, 1999

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
-------------	-----------------

CIPS	B60B21/02	20060101
CIPS	B60B3/04	20060101
CIPS	B60C19/00	20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** DE 19920681 A1

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - The wheel has at least one anti-noise element(4) which is tubular in construction with one end(13) open and the other end(13') closed. The anti-noise element is materially locked, or form locked or mechanically locked to the wheel rim (2) and/or tyre(3). When there are at least two anti-noise elements they are oppositely disposed in relation to the wheel axle. The anti-noise element has a circular cross section, and the sum of the cross sections corresponds approximately to a third of the cross section of the space(14) between the rim and tyre.

USE - The wheel is for a motor vehicle.

ADVANTAGE - There is a reduction in running noises within a frequency range of approximately 70 - 600hz without resorting to costly or problematical measures.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a section through a first example of the wheel.

wheel rim (2)

tyre (3)



anti-noise element (4)

ends of tubes (13,13')

space between rim and tyre (14)

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.2/5

**TITLE-TERMS:** WHEEL MOTOR VEHICLE TUBE  
CONSTRUCTION ANTI NOISE ELEMENT  
ONE END OPEN CLOSE LOCK RIM TYRE

**DERWENT-CLASS:** Q11 Q17

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2001-006308